

泵站技术供水系统的改造途径

问泽杭，张合朋

(江苏省骆运水利工程管理处，江苏 宿迁 223800)

摘要：分析了目前大型泵站技术供水系统存在的问题，根据不同泵站的特点，提出了技术供水解决的办法，并对系统结构进行了阐述，有一定的可操作性。可为泵站设计、改造提供参考。

关键词：泵站；技术供水；改造

文献标识码：B **文章编号：**1005-6254(2003)03-0020-03

大型泵站的技术供水担负着泵站的电机轴承冷却、水泵油导轴承的密封润滑水和水泵橡胶轴承的润滑等任务，是一个泵装置可靠运行的重要组成部分，从目前大型泵站的管理运行情况看，技术供水可靠性普遍存在供水可靠性差、能耗大的问题。直接影响机组的安全运行。

1 目前泵站技术供水主要存在的问题

大部分泵站采用的供水方式有两种形式。一种是直接供水方式。即在泵站水泵层设置2~3台供水泵，通过取水口取水，冷却水通过机组油冷却器及其管路系统后，直接排入下游。另一种是间接供水法。即通过水泵将水送入贮水设备，再通过供水管道经过机组冷却系统，排入泵站的下游。直接供水方式因取水口设置在泵站的上游或下游天然河道，水质、水温得不到保证。河道中的大量水生植物及塑料编织物极易造成水泵吸水口堵塞，使技术供水中断。一些泵站因河道中水生生

物进入供水管道，在管道中繁殖。造成管路阻力损失增大，供水量不足，影响机组冷却效果。间接供水方式需要复杂的水处理设施。该法用井泵取水，受井的数量、产水量的限制，备用困难。供水可靠性差，能量损耗较大。部分深井水含沙量大，造成机组供水管道磨损、堵塞。

2 供水系统改进

泵站技术供水的作用是冷却和润滑。目前解决问题的主要办法：一种是仍利用原系统改善取水口的水质。另一种是将电机冷却和其它设备的冷却、润滑分离开来，通过不同办法解决。

2.1 取水口调整法

取水口调整法是将取水口调整到其它地方。调整的方法有两种：一种情况是，泵站处于既有泵站又有水闸一级水利枢纽，且相距较近，在一般情况下水闸和泵站不同时运行。当泵站运行时，在水闸上下游形成一个死水区。这部分水体不参加

Research on the Optimal Operation of ER WANG ZHUANG Pumping Station

ZHANG Wan-tai

(Tianjin Diversion works ER WANGZHUANG Pumping Station, Tianjin 301802, China)

Abstract: According to the need of high operation utilization of ER WANG ZHUANG underdrain pumping station and the characteristic of the unit's output structure. Tests and researches are done on the pumping station unit. The optimal operation scheme is brought forward. The practice result indicates that to choose the optimal boot-strap parameter and to choose the optimal vane angle according to the real time water level and plux can reduce the power consumption.

Key word: Pumping station; Optimal; Operation; Research

作者简介：问泽杭(1963-)，男，江苏宝应人，高级工程师，主要从事泵站技术改造、运行、维护管理工作。

泵站主水流的流动，且水质相对较好，将该区域作为供水泵的取水口。供水泵的取水流量不大，可避免水生植物和塑料编织物堵塞，改善水质条件。此种方法已在刘老涧泵站得到成功的应用。

另一种情况是一个独立的泵站或泵站离水闸较远。可以在泵站的上游堤防边建一小型水池。水池的一侧引入上游水，并附加闸门、拦污栅等，供水泵可以从水池中取水。取水口调整法主要特点是改变了过去泵站技术供水暗管取水存在的进口堵塞、进水闸阀难以检修的缺点，给检修带来了便利。但此种方法一定程度上增加管路损失，且仍不能解决水生动物被吸入供水管道的问题。

2.2 闭路循环法

泵站的技术供水可分为两个部分。一部分是电机轴承冷却。另一部分是水导轴承润滑和辅机冷却用水等。后一部分因用水量不大，主水泵水导轴运行时可以由泵站生活用水供给，泵站辅机中用水量最大是空压机。空压机可以用螺杆式空压机或风冷空压机。闭路循环法主要解决主电机轴承的冷却。

闭路循环法可以采用两种方法，一种是排水廊道循环法（图1）。该方法由二台潜水电泵、温度传感器、水位传感器、压力传感器等设备组成。该方法的前提条件是，泵站必须设置排水廊道。运行程序是，先将排水廊道充满清洁水，利用潜水电泵将排水廊道清洁水送入机组中，经机组冷却器回到排水廊道中，机组的热量向排水廊道中水体及建筑物扩散。在排水廊道设置温度传感器和水位传感器，用以监视廊道中的温度和水位。水量的损耗可以通过生活用水补充。该办法优点是供水水质得到保证的基础上，若选型合理，在机组大修时供水泵亦可作为排水泵使用。

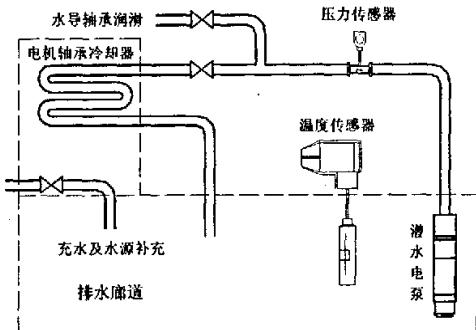


图1

机组大修时，为保证排水廊道水的水质，可以将运行的机组短时停下来，利用排水泵将通道中水排出。因为在泵站设计时，一般机组的叶轮高于排水廊道的高程。因此，闸门的渗透水参与供水系统循环。当排水廊道水位过高时，由排水泵排出。该方法缺点是：与从上游取水相比，增加了供水系统的扬程，进而增加能量损耗。当一台机组大修，给其它机组运行带来不便。

另一种是密封管道循环法（见图2）。该方法由二台管道泵、一组散热器组、温度传感器、压力传感器等组成。其基本原理就是，在泵站内设置供水母管和回水母管，运行前将管道注入清洁的软水。运行时将经过电机轴承冷却器的热水，用管道泵加压后经散热器向水体中扩散。散热器放在排水廊道中，亦可以放在上游河道中。但放在河道中，不利于检修。散热器的材料可以用不锈钢。系统各设备参数的选择因涉及的因素比较多。正确的计算有一定的困难。作为参考，散热器的选择可以取电动机油散热器的管道同等面积。管道泵压力按电机厂提供的冷却器进口压力乘以1.5系数选择。管道泵的流量按电机厂提供的全站供水流量总和选择。另外，在系统中安装温度传感器、压力传感器，用于监视管道中水的温度和压力。该方法的优点是供水系统的水质得到保证，且系统简单，对散热器外部的水质要求不高。系统运行可靠性高。缺点是只能对电机轴承进行冷却，主水泵的润滑还需采取其它办法。设计时还需考虑冬季非运行期排水。

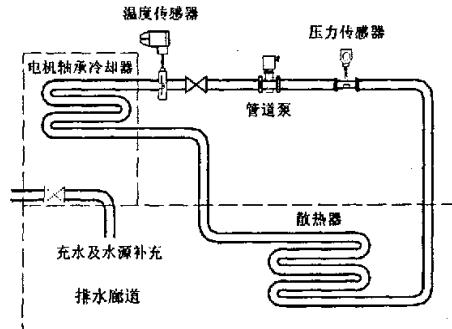


图2

2.3 介质更换法

电机轴承冷却器的供水主要目的就是散热。介质更换法就是将机组的油冷却器水介质更换为冷却剂。采用类似于空调的原理。通过室外机组将热量向大气散发（见图3）。

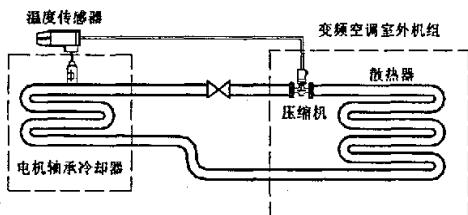


图 3

在电机轴承油中安装温度传感器，用于控制室外机组运行。室外机组最好选择变频机组。冷却机组的功率可以按照泵站主电机轴承损耗选择（该参数由电机提供）。为节约电能每台主电机可以设置一台室外机组。可以减少其它机组不运行时的浪费。介质更换法优点是，很大程度解决轴承的散热问题。并保证机油冷却器的实现恒温。技术比较成熟，节约能源，自动化程度高。缺点

是，一次投资较大，如选用氟利昂作为冷却剂，不利于环保。同样，主水泵的润滑油要通过其它供水系统解决。

3 结束语

泵站供水系统是泵站的辅助系统，但对机组安全运行起到关键作用。特别是随着泵站自动化程度提高，迫切需要解决供水系统和泵站自动化配合问题。良好的供水系统设计，可以得到妥善解决。本文对泵站的供水系统提出了一些解决途径。还有许多问题，如排水廊道的热交换能力及温度升高对建筑物的影响、机油冷却器所能受压力等，需在实际工作中进一步探索。

参考文献：

- [1] 高钦. 博斯腾湖东泵站技术供水系统设计[J]. 水泵技术, 2002, 146(4): 41~42.

Several Ways to Ameliorate the Technical Waterworks of Pumping Station

WENG Zhe-hang, ZHANG He-peng

(Department of Luoma lake Irrigation Project Management, Suqian 223800, China)

Abstract: According to the characteristics of the different pumping station, several questions existing in the technical waterworks system of the large pumping station are discussed. Some solution and expatiates on the system structure are put forward. It is practicable and can be used as the reference on the design and the amelioration of the station.

key words: Pumping station; Technical waterworks; Amelioration

(上接第 5 页)

Research on the Structure Design of Large Pump for the South to North Water Transfer Project

LI Ming-xiang

(Department of Mechanical Engineering Industry, Beijing 100036, China)

Abstract: Reviews the development history of large pump in our country. The main structure of large pump in pumping station is introduced. The advantages of large the submersible pump and the mildred flow pump abroad are analysed. It also discusses the necessity and feasibility to improve the domestic pump structure and to derive the advanced experience from abroad. To realize the second revolution in pump design and to speed up the development of the irrigation and drainage cause, scientific research should be strengthened.

Key words: South to north water transfer; Pump; Structure; Design